

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Атомная энергетика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «Режущий инструмент»

**Направления подготовки**  
«15.03.01 Машиностроение»

**Основная профессиональная образовательная программа**  
«Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных  
машиностроительных производств»

**Квалификация выпускника**  
*Бакалавр*

**Форма обучения**  
Очная

## Цель освоения дисциплины

**Цель преподавания дисциплины:** Получение фундаментальных знаний по расчету и проектированию сложных режущих инструментов и инструментальной оснастки для условий автоматизированного производства, а так же для более успешного восприятия дисциплин: «Оборудование машиностроительных производств», «Технология машиностроения», «Технологическая оснастка».

**Задачи изучения дисциплины:** изучение основных видов металлообрабатывающего инструмента, применяемого в машиностроении и в том числе инструментов для безотходных технологий и автоматизированного производства.

Профессиональные стандарты

- «40.100. Специалист по инструментальному обеспечению механосборочного производства»,
- «40.052. Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства»;
- «40.031.Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении»;
- «40.090.Специалист по качеству механосборочного производства»;

## Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина опирается на содержание следующих учебных дисциплин: материаловедение, технология конструкционных материалов, процессы и операции формообразования.

Дисциплина является опорой для изучения следующих учебных дисциплин: технологическая оснастка, технология машиностроения, металлорежущие станки, системы компьютерной подготовки машиностроительного производства.

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать трудовые функции:

- В/03.6. Подготовка заявок на проектирование, изготовление и приобретение инструментов и инструментальных приспособлений (ПС 40.100);
- В. Проектирование сложной технологической оснастки механосборочного производства (ПС 40.052);
- В/03.6. Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности (ПС 40.031);
- В/03.6. Разработка методик контроля изделий средней сложности (ПС 40.090);
- В/04.6. Проектирование контрольно-измерительных приспособлений для изделий средней сложности (ПС 40.090).

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции: профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Выбор технологического оборудования и материалов для обеспечения	Технологическое оборудование и материалы для обеспечения	ПК-4 Способен выбирать оборудование и материалы для обеспечения технологического процесса производства продукции	З-ПК-4 Знать: принципы выбора технологического оборудования; основные характеристики материалов для обеспечения

технологического процесса	технологическо го процесса		технологических процессов и области их применения У-ПК-4 Уметь: учитывать возможности технологического оборудования и основные характеристики материалов при их выборе для обеспечения технологического процесса В-ПК-4 Владеть: навыками рационального выбора оборудования и материалов для обеспечения технологического процесса
Контроль механических свойств материалов изделий машиностроения	Методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения	ПК-5 Способен применять методы стандартных испытаний по определению механических свойств материалов деталей и осуществлять анализ их результатов	3-ПК-5 Знать: методы и средства испытаний для контроля механических свойств материалов деталей У-ПК-5 Уметь: выбирать методы и средства для определения механических свойств материалов деталей; анализировать результаты испытаний по определению механических свойств материалов В-ПК-5 Владеть: навыками контроля механических свойств материалов деталей
Проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с их технологическими и эксплуатационным и характеристиками	Изделия и средства технологического оснащения технологических процессов машиностроительного производства	ПК-9 Способен учитывать технологические и эксплуатационные характеристики деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании, осуществлять выбор оптимальных проектных решений	3-ПК-9 Знать: технологические характеристики деталей и узлов; эксплуатационные характеристики деталей и узлов; методы изготовления изделий различной конструкции У-ПК-9 Уметь: проектировать детали и узлы с учетом условий их эксплуатации; осуществлять выбор оптимальных проектных решений конструкций изделий с учетом их технологичности В-ПК-9 Владеть: навыками проектирования деталей и узлов изделий с учетом их технологичности, долговечности и надежности
Проектирование оснастки для реализации технологических процессов	Технологическая и инструментальная оснастка	ПК-10 Способен проектировать и выбирать технологическую и инструментальную оснастку для машиностроительных	3-ПК-10 Знать: методику проектирования оснастки для машиностроительных производств; стандартную оснастку

		производств	У-ПК-10 Уметь: разрабатывать компоновочные схемы оснастки; выбирать и проектировать конструктивные элементы приспособлений; анализировать влияние оснастки на требования, предъявляемые к изделию В-ПК-10 Владеть: навыками проектирования и анализа пригодности существующей оснастки
--	--	-------------	---

### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения <b>(B18)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.	1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России. 2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства <b>(B20)</b>	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в	1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров. Формирование вертикальных связей и формальных правил

		<p>профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</li> </ul>	жизни при проведении студенческих конкурсов
<b>Профессиональное воспитание</b>	формирование творческого мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию в сфере внедрения	1. Использование для формирования чувства личной ответственности в области проектирования	1. Организация и проведение экскурсий, научно-практических конференций, форумов, круглых столов, вебинаров по вопросам

	<p>новых технологий конструкторско-технологического обеспечения деятельности машиностроительных производств <b>(В33)</b>.</p>	<p>технологических процессов изготовления деталей машин воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин:          Основы технологии машиностроения;          Технология машиностроения;          Проектирование машиностроительного производства;          Прикладные компьютерные программы для проектирования технологических процессов;          Компьютерные программы для проектирования объектов машиностроения;          Системы автоматизированного проектирования технологических процессов;          Программирование станков с числовым программным управлением;          Математическое моделирование технологических процессов и систем;          Инженерные основы объемного моделирования;          Компьютерное проектирование заготовок;          Современные системы автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением и гибких производственных систем;          Компьютерное проектирование средств технологического</p>	<p>профессиональной деятельности          2. Участие в студенческих олимпиадах и конкурсах научных проектов, творческих мероприятиях, конкурсах профессионального мастерства, в том числе по стандартам WorldSkills.          3. Участие в подготовке публикаций в периодических научных изданиях;          Участие в деятельности студенческого научного общества</p>
--	---	--	--

		<p>оснащения;  Интегрированные  компьютерные  технологии  проектирования и  производства (CAD/  САМ системы);  Компьютерное  моделирование  процессов  формообразования  изделий;  Разработка  технологических  процессов и подготовка  управляющих программ  при изготовлении  деталей на станках с  ЧПУ;  Программно-  техническое  обеспечение выбора  вспомогательной  оснастки для станков с  ЧПУ;  Автоматизация методов  решения  конструкторско-  технологических задач  Системы компьютерной  подготовки  машиностроительного  производства.  2. Развитие навыков  творческого мышления  путем содействия и  поддержки участия  студентов в научно-  практических  мероприятиях  внутривузовского  регионального и/или  всероссийского уровня  в области  конструкторской и  технологической  подготовки  машиностроительного  производства.</p>	
--	--	---	--

### **Структура и содержание учебной дисциплины**

Дисциплина преподается студентам в 5-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 ак. часа.

## Очная форма обучения

### Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттеста ция раздела (форма*)	Макси маль- ный балл за раздел**
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС/КРС		
<b>1</b>	1	Введение. Требования к инструменту.	62	2	-	-	60	Кл1	20
	2	Инструментальные материалы.	14	2	-	-	12		
	3	Способы крепления режущего инструмента.	14	2	-	-	12		
	4	Инструмент для обработки отверстий.	20	4	4	-	12		
	5	Зенкеры и зенковки	6	2	4	-	-		
<b>2</b>	6	Резцы. Область применения резцов. Классификация резцов.	36	6	10	-	20	Кл2	30
	7	Расточной инструмент.	2	2	-	-	-		
	8	Фрезы, классификация фрез. Конструктивные параметры фрез.	14	4	10	-	-		
	9	Резьбообрабатывающий инструмент.	4	4	-	-	-		
	10	Типы протяжек. Геометрия протяжки.	8	4	4	-	-		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>180/8</b>	<b>32</b>	<b>32/8</b>	<b>-</b>	<b>116</b>	<b>Э</b>	<b>50</b>

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Кл	Коллоквиум
Э	Экзамен

### Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
---	----------------	------------------------------------



1	2	3
Лекция 1. Требования к инструменту. Требования к инструменту в условиях автоматизированного производства. Классификация инструмента. Лезвийный инструмент и его конструктивные элементы. Абразивные инструменты. Виды и характеристики абразивного инструмента.	2	1-12
Лекция 2. Инструментальные материалы. Требования к инструментальным материалам. Выбор и группы применения твердых инструментальных материалов. Углеродистые и легированные инструментальные стали для режущего инструмента. Быстрорежущие стали. Характеристики, область применения, марки. Твердые сплавы. Характеристики, область применения, марки. Износостойкие покрытия режущего инструмента. Классификация.	2	1-12
Лекция 3. Способы крепления режущего инструмента. Способы крепления рабочей части режущего инструмента.	2	1-12
Лекция 4. Инструмент для обработки отверстий. Методы получения отверстий. Спиральные сверла, параметры, конструкция, назначение. Конструктивные параметры и геометрия сверла. Перовые, центровочные, шнековые сверла	2	1-12
Лекция 5. Сверла, оснащенные твердым сплавом параметры, конструкция, назначение. Сверла для глубокого сверления. Спиральные сверла с подводом СОЖ. Пушечные и ружейные сверла. Оборудование для подвода смазочно-охлаждающей жидкости	2	1-12
Лекция 6. Зенкеры и зенковки, назначение. Конструкция и геометрия зенкера. Развертки, конструкция и геометрия.	2	1-12
Лекция 7. Область применения резцов. Классификация резцов. Геометрия резцов.	2	1-12
Лекция 8. Твердосплавные резцы. Отрезные и канавочные резцы, конструкции, назначение. Строгальные и долбежные резцы	2	1-12
Лекция 9. Фасонные резцы, классификация. Геометрические параметры фасонных резцов.	2	1-12
Лекция 10. Расточной инструмент, назначение, виды, устройство. Расточные блоки назначение, устройство. Комбинированный инструмент для обработки отверстий, примеры.	2	1-12
Лекция 11. Фрезы, классификация фрез. Конструктивные параметры фрез. Типы фрез. Концевые и шпоночные фрезы, назначение, параметры. Дисковые и пазовые фрезы назначение, параметры.	2	1-12
Лекция 12. Сборные фрезы. Система обозначения по ISO концевых фрез. Плунжерные фрезы назначение, устройство. Торцовые фрезы назначение, устройство. Фасонные фрезы. Конструктивные параметры затылованных фрез.	2	1-12
Лекция 13. Резьбообрабатывающий инструмент, назначение, разновидности. Схемы резания однопрофильным резцом. Геометрия резьбообрабатывающего инструмента - резца. Метчики назначение, конструкция, разновидности.	2	1-12
Лекция 14. Геометрия метчиков. Плашки назначение, конструкция, разновидности. Резьбовые фрезы. Резьбонарезные головки. Резьбонакатные плашки и ролики.	2	1-12
Лекция 15, 16. Назначение, область применения протяжек. Типы протяжек. Протяжки для обработки многогранных отверстий. Схемы протягивания. Конструкция протяжки. Геометрия протяжки.	4	1-12

**Перечень практических занятий - не предусмотрены учебным планом**

**Перечень лабораторных работ**

<b>Темы лабораторных работ. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контроль параметров зуборезных долбяков.	4	1-12
Абразивная заточка резца.	4	1-12
Определение прочности сечения резца.	4	14
Исследование конструкции, назначения и маркировки шлифовальных кругов.	6	1-12
Заточка и доводка торцовых фрез оснащённых пластинками твёрдого сплава.	4	1-12
Контроль параметров червячной зуборезной фрезы.	6	1-12
Определение прочности протяжек.	4	14

### **Задания для самостоятельной работы студентов**

<b>Вопросы для самостоятельного изучения (задания)</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Абразивный инструмент. Типы. Назначение. Шлифовальные круги.	12	1-12
Область применения шлифовальных кругов. Материалы для шлифовальных кругов. Параметры.	12	1-12
Разновидности абразивного инструмента. Способы крепления абразивного инструмента. Способы правки шлифовальных кругов.	12	1-12
Виды комбинированного инструмента. назначение, примеры.	12	1-12
Полировальный инструмент и оборудование. Область применения Материалы для полировальных кругов.	12	1-12
Напильники, конфигурации, типы, назначение.	12	1-12
Хонинговальные головки. Назначение, устройство.	12	1-12
Износ режущего инструмента. Способы заточки и восстановления.	20	1-12
Критерии подбора режущего инструмента.	12	1-12

**Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом**

**Курсовая работа не предусмотрена учебным планом**

### **Образовательные технологии**

Реализация освоения данной дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной образовательной программы. В БИТИ действует компьютерные классы, в которых проводятся занятия по различным дисциплинам направления «Машиностроение», в том числе и

классы обеспечены доступом к сети Интернет для самостоятельной подготовки студентов. На кафедре имеются компьютеры с возможностью работы в специальных программах и доступа к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, к таким как база данных периодических изданий.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для аттестации обучающихся имеются базы оценочных средств по дисциплине в соответствии с утвержденными учебным планом и рабочей программой, включающие средства поэтапного контроля формирования компетенций (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация), включающие: вопросы для самопроверки, вопросы и задания для самостоятельной работы, рефераты или доклады по темам, вопросы к экзамену, тесты для контроля знаний.

### **Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Входной контроль</b>			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
1	Раздел 1	З-ПК-4, З-ПК-5, З-ПК-9, З-ПК-10, У-ПК-4, У-ПК-5, У-ПК-9, У-ПК-10, В-ПК-4, В-ПК-5, В-ПК-9, В-ПК-10	Коллоквиум 1
2	Раздел 2	З-ПК-4, З-ПК-5, З-ПК-9, З-ПК-10, У-ПК-4, У-ПК-5, У-ПК-9, У-ПК-10, В-ПК-4, В-ПК-5, В-ПК-9, В-ПК-10	Коллоквиум 2
<b>Промежуточная аттестация</b>			
1	Экзамен	З-ПК-4, З-ПК-5, З-ПК-9, З-ПК-10, У-ПК-4, У-ПК-5, У-ПК-9, У-ПК-10, В-ПК-4, В-ПК-5, В-ПК-9, В-ПК-10	Вопросы к экзамену (письменно)

Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в письменной форме.

Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

В качестве оценочного средства текущего контроля используются устный и письменный опрос.

В качестве оценочного средства аттестации раздела используются коллоквиум.

Для промежуточной аттестации предусмотрены теоретические и экзаменационные вопросы.

По итогам обучения выставляется экзамен.

### **Вопросы входного контроля**

1. МАРКА СТАЛИ 40. ЭТО СТАЛЬ...

1. углеродистая конструкционная качественная, условный номер 40, спокойная
2. углеродистая конструкционная обыкновенного качества, содержащая 0,4%С
3. углеродистая инструментальная качественная, содержащая 0,4%С
4. углеродистая конструкционная качественная, содержащая 0,4%С

2. В МАРКЕ СТАЛИ 15Х ЧИСЛО 15 ОЗНАЧАЕТ...

1. 0,15% углерода
2. 1,5% углерода
3. 15% хрома
4. 1,5% хрома

3. МАТЕРИАЛ, ЗАГРУЖАЕМЫЙ В ПЛАВИЛЬНУЮ ПЕЧЬ ДЛЯ СВЯЗЫВАНИЯ ПУСТОЙ ПОРОДЫ, НАЗЫВАЕТСЯ...

1. рудой
2. топливом
3. флюсом
4. огнеупором

4. В ДОМЕННОЙ ПЕЧИ НЕЛЬЗЯ ПОЛУЧИТЬ...

1. чугун
2. шлак
3. ферросплавы
4. сталь

5. НАИБОЛЬШАЯ ПОТЕРЯ МЕТАЛЛА ПРОИСХОДИТ ПРИ...

1. прокатке
2. прессовании
3. ковке
4. волочении

6. ОПЕРАЦИЯ КОВКИ, ПРИ КОТОРОЙ ВЫСОТА ЗАГОТОВКИ УМЕНЬШАЕТСЯ, А ПЛОЩАДЬ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ, НАЗЫВАЕТСЯ...

1. протяжкой
2. гибкой
3. осадкой
4. разгонкой

7. К ВИДАМ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ НЕ ОТНОСИТСЯ...

1. штамповка
2. резание
3. волочение
4. прессование

8. К ЛИТЕЙНЫМ СВОЙСТВАМ НЕ ОТНОСИТСЯ...

1. усадка
2. жидкотекучесть
3. кристаллизация
4. склонность к ликвации

9. К СВАРКЕ ПЛАВЛЕНИЕМ ОТНОСИТСЯ...

1. диффузионная
2. электрошлаковая
3. ультразвуковая
4. сварка взрывом

10. ПРОЦЕСС ДИФФУЗИОННОГО НАСЫЩЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ УГЛЕРОДОМ НАЗЫВАЕТСЯ...

1. азотированием
2. цианированием
3. нитроцементацией
4. цементацией

### **Оценочные средства текущего контроля**

Текущий контроль проводится по каждой теме лабораторной работы с целью определения уровня самостоятельной работы студента над учебными материалами дисциплины. Результаты текущего контроля влияют на рейтинг студента. Проводится по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, на основании решения студентами самостоятельных работ.

На этапе аттестации разделов используется: письменные ответы на вопросы коллоквиума (КЛ). Коллоквиум содержит вопросы по разделам дисциплины.

### **Вопросы коллоквиума раздела 1**

1. Требования к инструменту. Экономическая эффективность на операции использования инструмента.
2. Требования к инструменту в условиях автоматизированного производства. Классификация инструмента.
3. Общие конструктивные элементы режущего инструмента.
4. Лезвийный инструмент и его конструктивные элементы. Виды лезвийных инструментов.
5. Абразивные инструменты. Виды и характеристики абразивного инструмента.
6. Инструментальные материалы. Требования к инструментальным материалам
7. Выбор и группы применения твердых инструментальных материалов
8. Углеродистые и легированные инструментальные стали для режущего инструмента.
9. Быстрорежущие стали. Характеристики, область применения, марки.
10. Минералокерамические и сверхтвердые материалы.
11. Твердые сплавы. Характеристики, область применения, марки.
12. Износостойкие покрытия режущего инструмента. Классификация.
13. Способы крепления режущего инструмента. Способы крепления рабочей части режущего инструмента.
14. Инструмент для обработки отверстий. Методы получения отверстий.
15. Спиральные сверла, параметры, конструкция, назначение.
16. Конструктивные параметры сверла. Геометрия сверла. Геометрия задней поверхности сверла. Способы заточки спиральных сверл
17. Перовые, центровочные, шнековые сверла
18. Сверла, оснащенные твердым сплавом параметры, конструкция, назначение.
19. Сверла для глубокого сверления. Пушечные и ружейные сверла
20. Спиральные сверла с подводом СОЖ. Оборудование для подвода смазочноохлаждающей жидкости.
21. Зенкеры и зенковки, назначение. Конструкция и геометрия зенкера
22. Развертки, конструкция и геометрия.

### **Вопросы коллоквиума раздела 2**

1. Область применения резцов. Классификация резцов. Геометрия резцов.
2. Стружколомы у резцов конструкции, назначение.
3. Твердосплавные резцы конструкции, назначение.
4. Система обозначения токарного инструмента по ISO
5. Отрезные и канавочные резцы, конструкции, назначение.
6. Строгальные и долбежные резцы конструкции, назначение. Геометрия резцов.
7. Фасонные резцы, классификация. Геометрические параметры фасонных резцов.

8. Расточной инструмент, назначение, виды
9. Расточные резцы. Стержневые резцы.
10. Микробо­ры назначение, устройство
11. Расточные блоки и головки назначение, устройство
12. Комбинированный инструмент для обработки отверстий, примеры.
13. Фрезы, классификация фрез. Конструктивные параметры фрез.
14. Типы фрез. Концевые и шпоночные фрезы, назначение , параметры.
15. Дисковые и пазовые фрезы назначение, параметры. Сборные фрезы.
16. Система обозначения по ISO концевых фрез
17. Плунжерные фрезы назначение, устройство.
18. Торцовые фрезы назначение, устройство.
19. Наборы фрез назначение, устройство. Фасонные фрезы.
20. Конструктивные параметры затылованных фрез.
21. Резьбообрабатывающий инструмент, назначение, разновидности.
22. Схемы резания однопрофильным резцом.
23. Геометрия резьбообрабатывающего инструмента - резца.
24. Метчики назначение, конструкция, разновидности. Геометрия метчиков
25. Плашки назначение, конструкция, разновидности.
26. Резьбовые фрезы.
27. Резьбонарезные головки. Резьбонакатные плашки и ролики
28. Назначение, область применения протяжек.
29. Типы протяжек. Цельные и сборные протяжки.
30. Протяжки для обработки многогранных отверстий.
31. Схемы протягивания. Конструкция протяжки. Геометрия протяжки

*Каждый коллоквиум оценивается в 10 баллов. Коллоквиум считается сданным, если студент правильно ответил на 60 процентов от заданных ему вопросов.*

### **Вопросы для экзамена**

1. Требования к инструменту. Экономическая эффективность на операции использования инструмента.
2. Требования к инструменту в условиях автоматизированного производства. Классификация инструмента.
3. Общие конструктивные элементы режущего инструмента.
4. Лезвийный инструмент и его конструктивные элементы. Виды лезвийных инструментов.
5. Абразивные инструменты. Виды и характеристики абразивного инструмента.
6. Инструментальные материалы. Требования к инструментальным материалам
7. Выбор и группы применения твердых инструментальных материалов
8. Углеродистые и легированные инструментальные стали для режущего инструмента.
9. Быстрорежущие стали. Характеристики, область применения, марки.
10. Минералокерамические и сверхтвердые материалы.
11. Твердые сплавы. Характеристики, область применения, марки.
12. Износостойкие покрытия режущего инструмента. Классификация.
13. Способы крепления режущего инструмента. Способы крепления рабочей части режущего инструмента.
14. Инструмент для обработки отверстий. Методы получения отверстий.
15. Спиральные сверла, параметры, конструкция, назначение.

16. Конструктивные параметры сверла. Геометрия сверла. Геометрия задней поверхности сверла. Способы заточки спиральных сверл
17. Перовые, центровочные, шнековые сверла
18. Сверла, оснащенные твердым сплавом параметры, конструкция, назначение.
19. Сверла для глубокого сверления. Пушечные и ружейные сверла
20. Спиральные сверла с подводом СОЖ. Оборудование для подвода смазочно-охлаждающей жидкости.
21. Зенкеры и зенковки, назначение. Конструкция и геометрия зенкера
22. Развертки, конструкция и геометрия.
23. Область применения резцов. Классификация резцов. Геометрия резцов.
24. Стружколомы у резцов конструкции, назначение.
25. Твердосплавные резцы конструкции, назначение.
26. Система обозначения токарного инструмента по ISO
27. Отрезные и канавочные резцы, конструкции, назначение.
28. Строгальные и долбежные резцы конструкции, назначение. Геометрия резцов.
29. Фасонные резцы, классификация. Геометрические параметры фасонных резцов.
30. Расточной инструмент, назначение, виды
31. Расточные резцы. Стержневые резцы.
32. Микроборы назначение, устройство
33. Расточные блоки и головки назначение, устройство
34. Комбинированный инструмент для обработки отверстий, примеры.
35. Фрезы, классификация фрез. Конструктивные параметры фрез.
36. Типы фрез. Концевые и шпоночные фрезы, назначение, параметры.
37. Дисковые и пазовые фрезы назначение, параметры. Сборные фрезы.
38. Система обозначения по ISO концевых фрез
39. Плунжерные фрезы назначение, устройство.
40. Торцовые фрезы назначение, устройство.
41. Наборы фрез назначение, устройство. Фасонные фрезы.
42. Конструктивные параметры затылованных фрез.
43. Резьбообрабатывающий инструмент, назначение, разновидности.
44. Схемы резания однопрофильным резцом.
45. Геометрия резьбообрабатывающего инструмента - резца.
46. Метчики назначение, конструкция, разновидности. Геометрия метчиков
47. Плашки назначение, конструкция, разновидности.
48. Резьбовые фрезы.
49. Резьбонарезные головки. Резьбонакатные плашки и ролики
50. Назначение, область применения протяжек.
51. Типы протяжек. Цельные и сборные протяжки.
52. Протяжки для обработки многогранных отверстий.
53. Схемы протягивания. Конструкция протяжки. Геометрия протяжки

### Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой)	Баллы за разделы	Оценка (балл за ответ на	Требования к знаниям
---------------------	---------------------	-----------------------------	----------------------

рейтинговой оценки)		экзамене)	
90-100	45-50	«отлично» 45-50	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он получил за коллоквиум оценку “отлично”, и ответил на два вопроса экзаменационного билета на “отлично”
70-89	35-44	«хорошо» 35-45 баллов	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он получил за коллоквиум оценку “хорошо”, и ответил на два вопроса экзаменационного билета на “хорошо”
60-69	30-34	«удовлетворительно» 30-35 баллов	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он получил за коллоквиум оценку “удовлетворительно”, и ответил на два вопроса экзаменационного билета на “удовлетворительно”
менее 60	менее 30	«неудовлетворительно» 0-29 баллов	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который получил за коллоквиум оценку “неудовлетворительно”, не знает ответ на вопросы экзаменационного билета

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Зачет	Оценка (ECTS)	Градация
90 – 100	5 (отлично)	зачтено	A	отлично
85 – 89	4 (хорошо)		B	очень хорошо
75 – 84			C	хорошо
70 – 74			D	удовлетворительно
65 – 69	3 (удовлетворительно)		E	посредственно
60 – 64			F	неудовлетворительно
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	F	неудовлетворительно

## Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### Основная литература:

1. Зубарев, Ю. М. Введение в инженерную деятельность. Машиностроение : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/151656/#133>

2. Зубарев, Ю. М. Основы резания материалов и режущий инструмент : учебник / Ю. М. Зубарев, Р. Н. Битюков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/126717/#1>

3. Малышев, В. И. Технология изготовления режущего инструмента : учебное пособие / В. И. Малышев. — 2-е. — Тольятти : ТГУ, 2014. — 370 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/139757/#1>

### Дополнительная литература:

4. Балла, О. М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ : учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/97677/#180>

5. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология : учебное пособие / О. М. Балла. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 368 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/123474/#142>

6. Гаршин, А.П. Материаловедение. Сверхтвёрдые материалы в машиностроении : учебное пособие / Гаршин А.П., Связкина Т.М. — Москва : Русайнс, 2021. — 112 с. <https://book.ru/book/938257>

7. Зубарев, Ю. М. Современные инструментальные материалы : учебник / Ю. М. Зубарев. —



2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 304 с.  
<https://e.lanbook.com/reader/book/595/#236>

8. Козырев, Ю.Г. Гибкие производственные системы : справочник / Козырев Ю.Г. — Москва : КноРус, 2017. — 364 с. <https://book.ru/book/920231>

9. Назначение рациональных режимов резания при механической обработке : учебное пособие / В. М. Кишуров, М. В. Кишуров, П. П. Черников, Н. В. Юрасова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 216 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/121986/#9>

10. Повышение работоспособности режущих инструментов со сменными твердосплавными пластинами : монография / под общей редакцией М.Х. Утешева. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. — 111 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/138234/#1>

11. Проектирование металлообрабатывающих инструментов : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. А. Гречишников, С. Н. Григорьев, И. А. Коротков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 256 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/64341/#158>

12. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/93688/#425>

#### Учебно-методические пособия

13. Проектирование круглой протяжки [Текст] : метод. указ к вып. контр. раб. по дисц. "Режущий инструмент" для студ. напр. подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и "Машиностроение" всех форм обуч. / сост.: Кудашева И.О., Костин Д. А. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2019. - 32 с.

14. Режущий инструмент [Текст] : метод. указ к вып. лаб. раб. по дисц. "Режущий инструмент" для студ. напр. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и "Машиностроение" всех форм обуч. / сост.: Костин Д. А., Разуваев А. В., Кудашева И. О. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2016. - 20 с.

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

ПО: «Word», «Power Point» любых версий (желательно не ниже Office 2003).

Поисковые системы интернета yandex.ru, mail.ru, gambler.ru по конкретным вопросам объекта поиска.

### **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Для проведения лабораторных работ имеется лаборатория «Металлорежущий инструмент и теория резания» (ауд.119). Оборудование:

- Станок заточной;
- Станок токарный 1П611.

Лекционные занятия проводятся в лекционной аудитории № 413. Посадочных мест – 56. Оборудование:

Комплекс мультимедийный в составе компьютер с колонками, проектор и экран.

Позволяет демонстрацию презентаций, лекционного материала, звуковых видеороликов по темам занятий.

Для изучения дисциплины используются электронные библиотеки:

- электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2012620735 от 01.08.2012 г.) без ограничения количества пользователей и без ограничения срока использования ресурсов;

- электронно-библиотечная система «Консультант студента» (общество с ограниченной ответственностью «Политехресурс»). Договор № 12-21-910 от 16.07.2021 г. на предоставление доступа к электронной библиотеке к комплектам «Медицина. Здравоохранение. Базовая коллекция», «Книги издательства «Феникс», «Издательский дом МЭМИ», «Книги издательства «Проспект»: «Иностранные языки»... по 31.08.2022 г.;
- электронно-библиотечная система «Айбукс» (договор № 09-21-910 от 02.07.2021 г.) на предоставление доступа по 31.08.2022 г.;
- электронно-библиотечная система «Лань» (договор № 10-21-910 от 16.07.2021 г. только на книги издательства «Лань») на предоставление доступа по 31.08.2022 г.;
- электронно-библиотечная система «Лань» (договор № 11-21-910 от 16.07.2021 г. на книги других издательств-партнёров издательства «Лань») на предоставление доступа по 31.08.2022 г.;
- электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» (договор № 13-21-910 от 30.08.2021 г.) на предоставление доступа по 31.08.2022 г.;
- электронно-библиотечная система «Консультант врача» (договор № 590KB/05-2021 от 01.06.2021 г.) на предоставление доступа по 06.08. 2022 г.;
- электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (договор № 56 от 21.06.2021 г.) на предоставление доступа по 31.08.2022 г.;
- научная электронная библиотека «elibrary» на «Научная электронная библиотека «elibrary» (договор № SU-353/2022 от 14.12.2021 г.) на предоставление доступа по 31.12. 2022 г.»;
- Международный онлайн ресурс ProQuest Ebook Science & Technology на «Международный онлайн ресурс ProQuest (договор № 19-21-910 от 18.10.2021 г.) на предоставление доступа по 30.11. 2022 г.».

### **Учебно-методические рекомендации для студентов**

Для эффективного освоения дисциплины студентам необходимо проявлять наибольшую активность во время аудиторных занятий, следовать указаниям ведущего преподавателя, выполнять самостоятельную работу в объеме, установленном рабочей программой дисциплины.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и позволяют сформировать систематизированные основы знаний по дисциплине, позволяют раскрыть наиболее сложные, основополагающие вопросы.

В ходе лекционных занятий надлежит конспектировать наиболее важные положения изучаемой темы, а по окончании занятия задавать вопросы, вызывающие затруднения с усвоением рассматриваемой темы. Рекомендуется перед следующим лекционным занятием повторить материал рассмотренной темы, изучить современную литературу, выполнить самостоятельную работу в заданном объеме.

Лабораторные занятия представляют собой в большей степени самостоятельности выполнение лабораторных работ, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях осваиваются навыки экспериментальных способов анализа действительности, формируются умения работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторное занятие проводится в составе академической группы с разделением на подгруппы. Для успешного выполнения лабораторных работ и освоения дисциплины следует знать теоретический материал соответствующей темы, четко следовать методике выполнения лабораторных работ, выданной преподавателем. По результатам выполнения лабораторной работы проводится оценка текущей успеваемости, которая суммируется к результатам аттестации разделов.

Самостоятельная работа подразумевает под собой проработку теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы по той или иной теме, последующий отчет по результатам самостоятельной работы в форме, установленной преподавателем.

Средством информационной поддержки организации самостоятельной работы студентов в рамках учебной дисциплины являются информационно-образовательная среда (ИОС), электронно-библиотечные системы, доступные БИТИ НИЯУ МИФИ, абонемент и периодика.

Для выполнения самостоятельной работы студенту нужен либо домашний компьютер с доступом в интернет, либо компьютерный класс.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в ИОС.

## **Методические рекомендации для преподавателей**

### **1. Указания для проведения лекций**

На лекциях по Режущему инструменту излагается содержание курса. На первой лекции даются понятия режущего инструмента и требования, предъявляемые к нему в условиях современного машиностроительного производства. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекции. По возможности, каждый рассматриваемый вид режущих инструментов должен быть представлен наглядными пособиями.

Необходимо с первых лекций объяснить студентам, насколько важную роль играет правильный выбор режущего инструмента и материала его режущей части при обработке деталей, что порой инструмент не менее важен, чем станок, на котором производится обработка. Следует уделять должное внимание вопросам истории развития режущего инструмента.

### **2. Указания для проведения лабораторных занятий**

На лабораторных занятиях студенты закрепляют изученные положения теоретического курса. Лабораторные работы, проводимые на металлорежущих станках необходимо выполнять строго в присутствии учебного мастера. Лабораторные занятия имеют особенно большое значение как для изучения студентами специальных дисциплин, таких как Технология машиностроения, Металлорежущие станки и др., так и для последующей их работы.

Преподаватель обязан добиваться полного усвоения студентами излагаемого материала. Следует особое внимание уделять знанию студентами геометрии и конструкции основных видов режущих инструментов.

После каждого лекционного и лабораторного занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

### **3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов**

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

В конце освоения дисциплины студент сдает экзамен.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Рабочую программу составил доц.



Костин Д.А.

Рецензент: профессор



Разуваев А.В.

Программа одобрена на заседании УМКН 15.03.01 Машиностроение от 17.11.2021 года,

протокол №3.

Председатель учебно-методической комиссии



Кудашева И.О.

